

**JP5293870****Publication number:** JP5293870**Publication date:** 1993-11-09**Inventor:** GOTO YASUSHI; ENOMOTO SEIICHI; IKEDA HISAO**Applicant:** SEKISUI CHEMICAL CO LTD**Classification:**

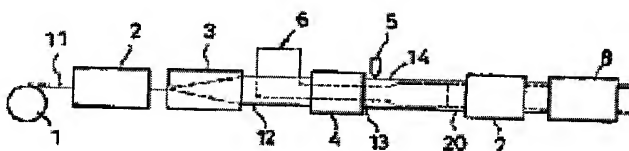
**- international:** *B21C37/06; B29C47/02; B29C47/06; B29C63/34; B29D23/00; B32B1/08; B32B5/18; B32B15/08; B29K23/00; B29L9/00; B29L23/00; B21C37/06; B29C47/02; B29C47/06; B29C63/34; B29D23/00; B32B1/00; B32B5/18; B32B15/08; (IPC1-7): B29C47/06; B21C37/06; B29C47/02; B29C63/34; B29D23/00; B32B1/08; B32B5/18; B32B15/08; B29K23/00; B29L9/00; B29L23/00*

**- european:****Application number:** JP19920101204 19920421**Priority number(s):** JP19920101204 19920421

Report a data error here

**Abstract of JP5293870**

**PURPOSE:** To provide the manufacturing method in which a composite tube with a foaming resin layer as an intermediate layer can be manufactured with good manufacturing efficiency and space efficiency and manufacture the composite tube of high quality, the whole layer of which is cemented integrally and firmly. **CONSTITUTION:** A two-layer extrusion molding die 6 is inserted into a tube while both side edges of a belt-shaped metal plate 11 is cemented mutually and the tube is manufactured continuously, and two kinds of resins are extruded simultaneously and integrated in a manner of forming a foaming resin layer on the inner peripheral face of a metal tube 14 and a solid resin layer inside said metal tube. PO of 0.01-0.2 pts.wt. of PO, 0.5-8 pts.wt. of SC and 100 pts.wt. of PE are kneaded and modified, and then a material composed of a decomposing type foaming agent of 0.5-1.5 pts.wt. added to resin of 100 pts.wt. is used after modification, and a part of said resin is crosslinked preliminarily prior to extrusion, and the foaming agent is thermally decomposed to form the foaming resin layer, and G-PE or unmodified PE is used as resin for the solid resin layer.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 47/06		7717-4F		
B 2 1 C 37/06	D	6778-4E		
B 2 9 C 47/02		7717-4F		
63/34		9155-4F		
B 2 9 D 23/00		7344-4F		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-101204

(22)出願日 平成4年(1992)4月21日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 五藤 靖志

大阪府守口市菊水通1丁目22番地

(72)発明者 榎本 聖一

大阪府三島郡島本町百山2番2号

(72)発明者 池田 尚夫

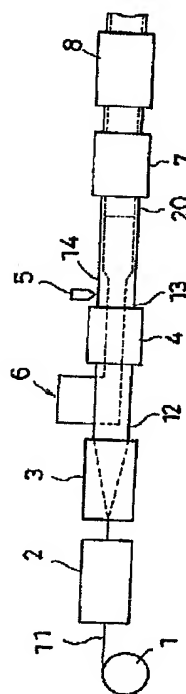
京都府長岡京市神足木寺町3番地の1

(54)【発明の名称】 複合管の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 発泡樹脂層を中間層として持つ複合管を、良好な製造効率およびスペース効率で製造でき、しかも全層が相互に堅固に一体接合された高品質の複合管20を得ることのできる製造方法を提供する。

【構成】 帯状金属板11の両側縁部を相互に接合して連続製管しつつ、その管内部に2層押出成形金型6を挿入し、金属管14内周面に発泡樹脂層、その内側にソリッド樹脂層が形成されるよう2種の樹脂を同時に押し出して一体化させる。発泡樹脂層用樹脂として、PE100重量部に対しPOO.01~0.2重量部、SC0.5~8重量部を混練して変性させた後、変性後樹脂100重量部に対し分解型発泡剤0.5~1.5重量部を添加したものを使用し、この樹脂を押出前にあらかじめその一部を架橋させ、押出時に発泡剤を熱分解させて発泡樹脂層を形成し、ソリッド樹脂層用樹脂としてG-PEまたは未変性のPEを用いる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯状金属板を、その両側縁部を互いに突き合わせ、または重ね合わせるように円管状に成形し、その両側縁部を相互に接合して連続的に金属管を製管しながら、その金属管の内部に、上記成形途上の開口部から2層押出成形金型を挿入して、金属管の内周面に発泡樹脂層が、その内側にソリッド樹脂層が形成されるよう2種の樹脂を同時に押し出して全体を一体化することにより複合管を製造するとともに、上記発泡樹脂層用の樹脂として、ポリエチレン100重量部に対して有機過酸化化物0.01～0.2重量部と不飽和シランカップリング剤0.5～8重量部を混練して当該樹脂を変性させた後、この変性後の樹脂100重量部に対して分解型の発泡剤0.5～1.5重量部を添加することによって製造したものをを用い、かつ、この樹脂を押し出す前に、あらかじめ水または触媒によりその一部を架橋させ、押出時に発泡剤を熱分解させることにより当該樹脂を発泡させて上記発泡樹脂層を形成するとともに、上記ソリッド樹脂層用の樹脂として変性ポリエチレンまたは未変性のポリエチレンを用いることを特徴とする複合管の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば給水、排水等の流体を移送するために用いられるパイプのうち、耐食性および耐薬品性を向上する目的で、金属管の少なくとも内面に合成樹脂をライニングした、いわゆる金属-樹脂複合管の製造方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 金属管の内面を樹脂層で被覆した複合管において、内層のソリッド樹脂層（非発泡樹脂層）と外層の金属管の間に、中間層として発泡樹脂層を介在させたものがある。このような発泡樹脂層を中間層として有する複合管は、例えば排水管として用いた場合に、発泡樹脂層の吸音効果により排水音が低減されるという利点がある。

【0003】 すなわち、金属管の内面をソリッド樹脂層のみによって被覆した複合管では、排水管において特に顕著となる150Hz近傍域と1300Hz近傍域での騒音を5dB以上低減させることができないが、発泡樹脂層を中間層として設けることにより上記各領域の騒音を大幅に低減させ得ることが知られている。

【0004】 このような発泡樹脂層を中間層として有する複合管は、従来、例えば特開昭55-82883号に見られるように、基本的には、金属管とソリッド樹脂管をあらかじめ製造しておき、金属管の内面またはソリッド樹脂管の外面にウレタン等の発泡樹脂の原液を塗布した状態で、ソリッド樹脂管を金属管内に挿入し、金属管の外部から加熱することによって原液を発泡硬化させ、この発泡樹脂層で金属管とソリッド樹脂管とを接着させ

ている。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、この種の複合管の上記した従来の製造方法では、金属管のほかにソリッド樹脂管をあらかじめ製造しておく必要があるとともに、両管のいずれかに発泡樹脂原液を塗布して挿入嵌合した後にその原液を発泡硬化させるため、バッチ式処理となって製造効率並びにスペース効率の点で難があるばかりでなく、発泡樹脂原液の塗布に際して、その流動性により管の下方に流下して管周方向への不均一性が生じるため、発泡硬化が完了するまで管を周方向に回転させる必要があったり、あるいは、ソリッド樹脂管の金属管内への挿入に際しては、両管を全長にわたって同心上に位置させるための諸対策が必要である等、複雑な工程および設備を必要としている。

【0006】 また、先に製造したソリッド樹脂管と金属管を、後で両管の間に塗布された発泡樹脂原液を加熱する等によって発泡硬化させることによって相互に接着しているため、発泡樹脂層と金属管との間の接着強度、および発泡樹脂層とソリッド樹脂管との間の接着強度についても問題がある。

【0007】 本発明はこのような点に鑑みてなされたもので、発泡樹脂層を中間層として有する複合管を、良好な製造効率およびスペース効率で製造することができ、しかもすべての層が相互に堅固に一体的に接合された高品質の複合管を得ることのできる製造方法の提供を目的としている。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明の複合管の製造方法は、帯状金属板を、その両側縁部を互いに突き合わせ、または重ね合わせるように円管状に成形し、その両側縁部を相互に接合して連続的に金属管を製管しながら、その金属管の内部に、当該金属管の連続成形途上の開口部から2層押出成形金型を挿入して、金属管の内周面に発泡樹脂層が、その内側にソリッド樹脂層が形成されるよう2種の樹脂を同時に押し出して全体を一体化することにより複合管を製造する。このとき、上記の発泡樹脂層用の樹脂として、ポリエチレン100重量部に対して有機過酸化化物0.01～0.2重量部と不飽和シランカップリング剤0.5～8重量部を混練して当該樹脂を変性させた後、この変性後の樹脂100重量部に対して分解型の発泡剤0.5～1.5重量部を添加することによって製造したものをを用いる。そして、この樹脂を押し出す前に、あらかじめ水または触媒によりその一部を架橋させ、押出時に発泡剤を熱分解させることにより当該樹脂を発泡させて上記発泡樹脂層を形成する。また、ソリッド樹脂層用の樹脂として変性ポリエチレンまたは未変性のポリエチレンを用いる。

【0009】 本発明において、帯状金属板としては、

鋼、ステンレス、アルミニウム、銅、あるいはメッキ鋼板等を使用することができる。金属板の表面はアルカリ等による脱脂処理、塩酸、硫酸、硝酸等による酸処理、または通常のプライマー（シランカップリング剤、チタンカップリング剤等）を塗布する等の適当な公知の表面処理を施してもよい。

【0010】また、本発明において、ポリエチレンとしては高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン等を使用することができる。その中でも、グラフト効率の点から線状低密度ポリエチレンが特に好ましい。

【0011】更に、本発明において、有機過酸化物としては、ケトンパーオキシド、パーオキシケタール、ハイドロパーオキシド、ジアルキルパーオキシド、ジアシルパーオキシド、パーオキシエステル、パーオキシジカーボネート等が使用可能である。

【0012】更にまた、本発明において不飽和シランカップリング剤としては、一分子中にアルコキシ基、オキシム基、あるいはクロル基等の加水分解可能な官能基と、ビニル基、アリル基、もしくはメタクリル基等のような不飽和部位を併せ持つシランカップリング剤を使用することができ、具体的には、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等が使用可能である。

【0013】そして、本発明における発泡樹脂層用の樹脂の架橋触媒としては、ジブチル錫ジラウレート等の有機金属化合物や、塩酸、硫酸等の酸が使用可能である。本発明においてポリエチレン（以下、PEと略す）と有機過酸化物（以下、POと略す）、および不飽和シランカップリング剤（以下、SCと略す）の配合割合は、PE 100重量部に対して、POが0.01~0.2重量部、好ましくは0.04~0.08重量部、SCが0.5~8重量部、好ましくは1~2重量部である。

【0014】ここで、POとSCの配合割合は樹脂のグラフト率を決定するが、配合割合が上記よりも少ないとグラフト率が低くなり、水あるいは触媒で一部架橋させた後の樹脂の接着力が低くなり、金属板に対して接着しなくなる。また、架橋させなければ、樹脂の発泡により生じた泡を保持しにくくなり、良好な発泡体を得られない。配合割合が上記よりも多いと樹脂の流動性が非常に悪くなるとともに、接着性が低下し、押出接着できなくなる。

【0015】また、本発明において、発泡樹脂層用の樹脂を架橋させる程度は水または触媒の処理量でコントロールできる。架橋の程度は樹脂の流動性（MI値）で判定され、MIの値が0.8~0.1g/10分、好ましくは0.5~0.3g/10分がよい。

【0016】本発明において、分解型の発泡剤としては、熱により分解してガスを発生するもので、例えばアゾジカルボンアミド等が使用可能である。発泡剤の添加

量は、シラン変性後の樹脂100重量部に対して、0.5~1.5重量部、好ましくは0.8~1.3重量部である。発泡剤が上記の範囲より少ないと良好な発泡性が得られず、逆に多いと金属板に対して接着しなくなる。

【0017】本発明において、ソリッド樹脂層に用いる樹脂としては、発泡樹脂層に用いた樹脂（発泡剤を入れる前のもの）と同じものでもよいし、異なってもよい。なお、本発明において、発泡樹脂層およびソリッド樹脂層の両方もしくは一方に、凝集強度の向上、線膨張係数の低減、あるいは成形収縮抑制のために、ガラス短繊維、タルク、マイカ、ウォラストナイト、チタン酸カルウムウィスカ等の公知の無機充填剤を添加してもよい。

【0018】

【作用】金属管の製管と、ソリッド樹脂層および発泡樹脂層を同時に、しかも連続的に製造することが可能となり、また、発泡樹脂層は2層押出成形金型からソリッド樹脂層とともに押し出され、この金型によりソリッド樹脂層を介して金属板に押圧された状態で発泡硬化するため、原液を塗布した後に加熱して発泡させる従来の製法に比して、金属管に対する接着性が向上するとともに、発泡樹脂層とソリッド樹脂層との接着性についても、両者が溶融状態で押し出されて冷却される関係上、大幅に向上する。

【0019】ここで、樹脂としてPEを使用して高グラフト率の配合とするとともに、発泡剤の添加量を少なくして、押出前に架橋処理を施すことで、金属に対する接着性の極めて乏しい発泡性シラングラフトポリエチレンを、良好な発泡性を維持したまま金属板に接着させることが可能となる。

【0020】

【実施例】本発明の製造プロセスの例を、以下、図面を参照しつつ説明する。図1は本発明を適用した複合管の製造ラインの一例を模式的に示す構成図である。

【0021】アンコイラー1にセットされた帯状金属板11は、順次引き出されて表面処理槽2に供給され、次いで金属フォーミング装置3に導かれて、ここで横断面略U字形に成形される。

【0022】この金属フォーミング装置3は、凸曲面および凹曲面を持つ一対のフォーミングロールをその曲面間にわずかな隙間が開くように対向させたものを、帯状金属板11の流れる方向に複数組配列した公知のもので、帯状金属板11の上流側から下流側に向かって各組の曲率半径が順次小さくなるように配置されており、帯状金属板11はこの各フォーミングロール対を通過することにより、平板状から順次横断面略U字形へと成形されていく。

【0023】金属フォーミング装置3を経た横断面略U字形の帯状金属板12は、次いで円管成形装置4に導かれ、その両側縁部同士が突き合わされた状態、もしくは

重なった状態の横断面真円状の金属筒13に成形された後、接合機5によってこの金属筒13の両側縁部が相互に接合され、金属管14となる。接合機5としては、溶接機あるいははげ折り機が用いられる。

【0024】金属管14の内部には、金属フォーミング装置3と円管成形機4の間の横断面略U字形の帯状金属板12の開口部分から2層押出成形金型6が挿入され、その金型の樹脂吐出口65は接合機5による接合ポイントの下流側にまで至り、以下に示すように、その樹脂吐出口65から発泡樹脂とソリッド樹脂を押し出し、金属管14の内面をこれら2層の樹脂により被覆する。

【0025】図2は2層押出成形金型6の構造を示す縦断面図である。金型本体61には、その基部に2つの樹脂入口62a、62bが形成されているとともに、各樹脂入口62a、62bはそれぞれ別個の樹脂流路63a、63bに連通しており、この各樹脂流路63aと63bはそれぞれ金型の先端側に伸びた後に、それぞれが円筒形状の流路となった状態で、流路63aを内側、63bを外側として互いに合流して共通の樹脂流路64を形成している。ここで、一方の樹脂流路63bは、他方の樹脂流路63aと上記の合流点の上流側で交わらないよう、一旦複数の支流に分岐した後合流して円筒状の流路となって他方の樹脂流路63aと合流するようになっている。

【0026】共通の樹脂流路64の先端は、真円状に開口する樹脂吐出口65に連通している。なお、66はブリッジである。この樹脂吐出口65の更に先端には、円柱状の冷却サイジングコア67が金属管14と同軸上に位置するように設けられており、その内部には冷却水を流すための冷却水路68が形成されている。

【0027】以上の2層押出成形金型6には、その一方の樹脂入口62aを介してソリッド樹脂が、他方の樹脂入口62bを介して発泡樹脂が、それぞれ別個の押出機（図示せず）から熔融状態で供給される。これにより、樹脂吐出口65からは、内層にソリッド樹脂を、外層に発泡樹脂を有する2層の樹脂層が熔融状態で押し出されることになるが、発泡樹脂はこの押し出された時点で発泡するとともに、この2層の樹脂層は、その下流側の冷却サイジングコア67と金属管14との間に押し出されていき、ここで冷却されて硬化する。

【0028】従って、冷却サイジングコア67の下流側には、図3にその断面図を示すように、金属管14の内周面に発泡樹脂層15が形成され、更にその内周面にソ

リッド樹脂層16が形成された複合管20が得られることになる。

【0029】このようにして得られた複合管20は、次いで水槽7内で冷却され、切断機8によって必要長さに切断される。次に、以上の本発明実施例の方法を用いて、実際に複合管を製造した例を述べる。

【0030】帯状金属板11として、板幅359mm、板厚2.8mmのSPHCを用い、その表面処理として、アルカリによる脱脂処理、硝酸による酸化膜除去処理を施してから乾燥させ、金属フォーミング装置3を介して円管成形装置4に導いて順次成形して金属筒13とし、両側縁部を相互に溶接して金属管14とした。

【0031】この金属管14の内部には、前記した2層押出成形金型6を同心状に挿入し、その樹脂吐出口65から、発泡樹脂およびソリッド樹脂を2層に押し出した。ここでは、発泡樹脂として、線状低密度ポリエチレン（以下、LLDPEと略す）100重量部に対してPO（日本油脂製 商品名パーブチルD）0.08重量部とSC（チッソ製 商品名VTS-M）2重量部を180°Cにて混練して変性させ、その変性後の樹脂100重量部に対して分解型発泡剤（大塚化学製 商品名ユニフォームAZH）1重量部を添加し、気温50°C、湿度60%の雰囲気下で24時間処理することで、一部架橋させた発泡性シラングラフトポリエチレン（以下、FG-PEと略す）を用いた。また、ソリッド樹脂としては、上記の分解型発泡剤を添加する前の変性後の樹脂、すなわちシラン変性ポリエチレン（以下、G-PEと略す）を用いた。このとき、発泡樹脂層15およびソリッド樹脂層16がそれぞれ1.5mmとなるように金型寸法を設定した。

【0032】水槽7を経て切断機8で切断された複合管20は、金属管14と発泡樹脂層15、発泡樹脂層15とソリッド樹脂層16間の接着強度がいずれも高く、発泡性も良好で、各層の偏心や偏肉等がなく、十分に使用可能な品質を持っていることが確認された。

【0033】次に、比較例として、上記した例と同様のプロセスで、G-PEの配合割合およびFG-PEに対する発泡剤の配合割合のみを種々に変化させて複合管を製造した。その結果を、上記の実施例とともに〔表1〕に示す。

【0034】

〔表1〕

		G-PE配合比 (重量部比) (LLDPE:P0:CS)	発泡剤配合比 (同) (G-PE:発泡剤)	接着	遮音
実施例		100:0.08:2	100:1	○	○
比較例	1	100:0.001:0.1	100:1	×	—
	2	100:0.5:10	100:1	×	—
	3	100:0.08:2	100:3	×	—
	4	100:0.08:2	100:0.3	○	×

【0035】この「表1」から明らかなように、G-PEの配合割合およびG-PEに対する発泡剤の配合割合を本発明の範囲内としなければ、樹脂が金属に接着しなかったり（比較例1, 2, 3）、あるいは、接着はするものの発泡性が悪く（比較例4）、遮音効果を得ることができないことが確かめられた。

#### 【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、帯状金属板を連続的に製管しつつ、その内面に発泡樹脂層とソリッド樹脂層を同時に2層状に押し出して硬化させるので、ソリッド樹脂管および金属管を用意して、いずれかに発泡樹脂原液を塗布した状態でソリッド樹脂管を金属管内に挿入した後に、発泡樹脂原液を発泡硬化させるパッチ式の従来の製法に比して、ライン化による製造効率およびスペース効率の向上を達成することができるとともに、得られた複合管も、発泡樹脂層と金属管、および発泡樹脂層とソリッド樹脂層との間の接着強度が高く、また、2層押出成形金型と金属管との同心性を高くしておくことにより、各層の偏心や偏肉が発生せず、品質的にも優れたものとなる。

【0037】また、樹脂にポリエチレンを使用し、発泡層の更に内側にソリッド層を設けることで、発泡層が直接流体に接触することがないため、耐薬品性、耐久性および衛生性が良好で、給水、給湯等の用途に使用するのに適した複合管となる。

【0038】更に、用いる樹脂を高グラフト率の配合とし、かつ、発泡剤の添加量を少なくし、押出前に一部を架橋させることにより、金属に対して接着しなかった発泡性シラン変性ポリエチレンを、良好な発泡性を維持したまま接着させることが可能となり、各層が堅固に接着して、しかも遮音性の高い複合管が得られるようになっ

た。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した複合管の製造ラインの一例を模式的に示す構成図

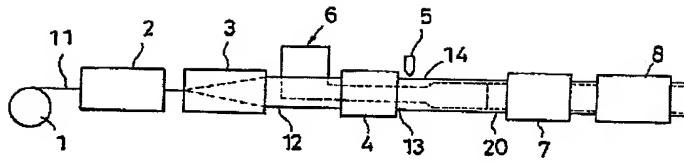
【図2】その2層押出成形金型6の構造を示す縦断面図

【図3】本発明実施例により製造される複合管20の構造を示す断面図

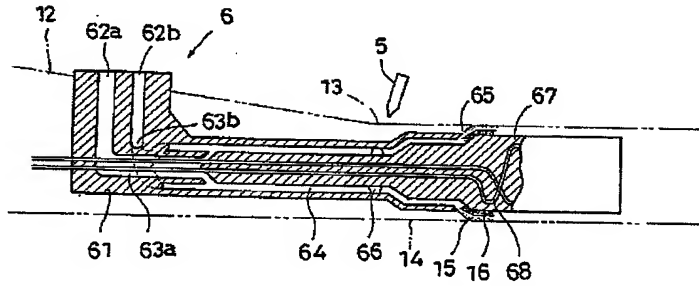
#### 【符号の説明】

- 1 アンコイラー
- 2 表面処理槽
- 3 金属フォーミング装置
- 4 円管成形装置
- 5 接合機
- 6 2層押出成形金型
- 61 金型本体
- 62a, 62b 樹脂入口
- 63a, 63b 樹脂流路
- 64 共通の樹脂流路
- 65 樹脂吐出口
- 67 冷却サイジングコア
- 68 冷却水路
- 7 水槽
- 8 切断機
- 11 帯状金属板
- 12 横断面略U字形の帯状金属板
- 13 金属筒
- 14 金属管
- 15 発泡樹脂層
- 16 ソリッド樹脂層
- 20 複合管

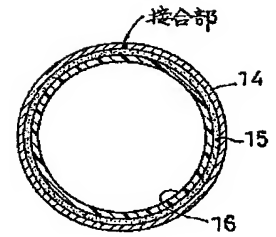
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

B 3 2 B 1/08

5/18

15/08

// B 2 9 K 23:00

B 2 9 L 9:00

23:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7016-4F

K

4F

4F